

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85110987.6

51 Int. Cl.: E 01 D 11/00

22 Anmeldetag: 30.08.85

30 Priorität: 30.08.84 DE 3431973
 11.10.84 DE 3437350

71 Anmelder: Finsterwalder, Ulrich, Dr.,
 Pagodenburgstrasse 8, D-8000 München 60 (DE)
 Anmelder: Lipp, Xaver, D-7097 Tannhausen (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 05.03.88
 Patentblatt 88/10

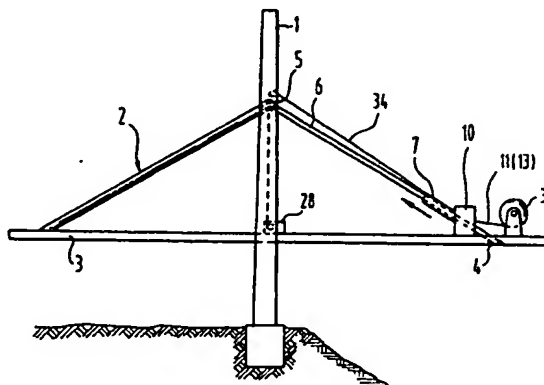
72 Erfinder: Finsterwalder, Ulrich, Dr.,
 Pagodenburgstrasse 8, D-8000 München 60 (DE)
 Erfinder: Lipp, Xaver, D-7097 Tannhausen (DE)

64 Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI LU
 NL SE

74 Vertreter: Haft, Berngruber, Czybulka,
 Hans-Sachs-Strasse 5, D-8000 München 5 (DE)

64 Kabel für Bauwerke, insbesondere Schrägkabelbrücken und Verfahren zu dessen Herstellung.

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein Kabel (2) für Bauwerke, insbesondere Schrägkabelbrücken, aus mehreren gebündelten Zuelementen (6), die von einem Hüllrohr (7) umgeben sind, wobei der Hohlraum zwischen Zuelementen (6) und Hüllrohr (7) mit einem Injiziermaterial, vorzugsweise Zementmörtel (9) verpresst ist. Um die Herstellungs-, Transport- und Montage-Kosten für ein derartiges Kabel zu verringern, wird gemäss der Erfindung vorgeschlagen, das Hüllrohr (7) direkt am Ort des Bauwerkes aus mindestens einem Stahlblechstreifen (11) mit der Länge des Hüllrohres zu formen, wobei aneinandergrenzende Längskanten der Streifen (11), z. B. mit einer Falznaht (15) verbunden sind. Das in einer Formstation (10) sukzessive hergestellte Hüllrohr wird auf die bereits gespannten Zuelemente (6) geschoben, anschliessend gegenüber Verankerungen (4 und 5) des Kabels (2) abgedichtet und mit dem Zementmörtel (9) verpresst.



EP 0 173 350 A2

11214A ch

Dr. Ulrich Finsterwalder, Pagodenburstr. 8, 8000 München 60;
Xaver Lipp, 7097 Tannhausen

Kabel für Bauwerke, insbesondere Schrägkabelbrücken und
Verfahren zu dessen Herstellung

Patentansprüche

1. Kabel für Bauwerke, insbesondere Schrägkabelbrücken, aus mehreren gebündelten Zugelementen, die von einem Hüllrohr umgeben sind, wobei der Hohlraum zwischen Zug-elementen und Hüllrohr mit einem Injiziermaterial, vorzugsweise Zementmörtel verpreßt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr (7) aus zumindest einem Materialstreifen (11) geformt ist und an aneinandergrenzenden Streifenlängskanten je eine Falznaht (15) aufweist.
2. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Materialstreifen ein Stahlblechstreifen (11) ist.
3. Kabel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Falznaht (15) an aneinandergrenzenden Längskanten der Materialstreifen (11) durch je einen Falz (12) dieser Längskanten und durch einen separaten, gefalzten Materialstreifen (13), vorzugsweise einen Stahlblechstreifen gebildet ist, der die gefalzten Längskanten (12) der Materialstreifen (11) für das Hüllrohr (7) miteinander verbindet.
4. Kabel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Längskanten aneinandergrenzender Streifen (11) für das Hüllrohr im Querschnitt hakenförmig gefalzt sind

- (Falze 12) und daß der diese Falze (12) verbindende Materialstreifen (13) im Querschnitt C-förmig ist.
5. Kabel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Falznaht (15a) durch Falzen zweier aneinander-grenzender Längskanten des oder der Materialstreifen (11a) gebildet ist.
 6. Kabel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß aneinandergrenzende Längskanten der Streifen (11a) im Querschnitt hakenförmig gefalzt sind, und daß diese hakenförmigen Falze (12a) zur Bildung der Falznaht (15a) ineinander greifen.
 7. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr (7) aus zwei im Querschnitt jeweils halbkreisförmigen Stahlblechstreifen (11) jeweils mit der Länge des Hüllrohrs (7) geformt ist.
 8. Verfahren zum Herstellen eines Kabels, das zwischen Verankerungen eines Bauwerks, insbesondere einer Schrägkabelbrücke gespannt ist, und mehrere gebündelte Zug-elemente und ein diese umgebendes Hüllrohr aufweist, wobei der Hohlraum zwischen Zug-elementen und Hüllrohr mit einem Injiziermaterial, vorzugsweise Zementmörtel verpreßt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach Spannen der Zug-elemente mindestens ein Materialstreifen, vorzugsweise ein Stahlblechstreifen, in einer ortsfesten Form- und Falzstation sukzessive quer zu seiner Längs-richtung kreisförmig um die Zug-elemente geformt wird, daß aneinandergrenzende Längskanten des oder der Streifen mit einer verbindenden Falznaht versehen werden, daß das so geformte Hüllrohr sukzessive längs der Zug-elemente verschoben wird, bis der Bereich zwischen den Verankerungen der Zug-elemente abgedeckt ist, und daß anschließend das Hüllrohr gegenüber den Verankerungen

abgedichtet und mit dem Injiziermaterial verpreßt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewicht des aus der Form- und Falzstation austretenden Hüllrohres ausgeglichen wird.
10. Verfahren zum Herstellen eines Kabels für Bauwerke, wobei das Kabel aus Zugelementen, einem diese mit Zwischenraum umgebenden Hüllrohr und einem Füllmaterial für den Zwischenraum besteht, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - Verankern der Zugelemente an dem Bauwerk,
 - Spannen der Zugelemente,
 - sukzessives Formen eines Hüllrohres aus mindestens einem Streifen, wobei in Längsrichtung verlaufende Ränder in Anlage zueinander gebracht und miteinander verbunden werden,
 - Vorschieben des derart sukzessiv gefertigten Hüllrohres längs der Zugelemente über die gesamte Kabellänge,
 - Befestigen und Abdichten des Hüllrohres an den beiden Enden des Kabels,
 - Füllen des Zwischenraums zwischen Zugelementen und Hüllrohr mit Füllmaterial.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die in Längsrichtung des Kabels verlaufenden Ränder während des sukzessiven Formens des Hüllrohres mit einer Falznaht miteinander verbunden werden.

1 Die Erfindung bezieht sich auf ein Kabel für Bauwerke, insbesondere Schrägkabelbrücken, und ein Verfahren zu dessen Herstellung gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

5

Für Schrägkabelbrücken in Spannbetonbauweise haben sich Kabel aus mehreren gebündelten Zugelementen und einem diese umgebenden Hüllrohr als geeignet erwiesen, wobei der Hohlraum zwischen Zugelementen und Hüllrohr mit Injiziermaterial, vorzugsweise Zementmörtel, verpreßt ist.

Als Zugelemente sollten aus Gründen der Festigkeit, des Korrosionsschutzes und auch der einfacheren Verankerung Stahlstäbe und hier bevorzugt Gewindestahlstäbe verwendet werden. Jedoch sind unter Umständen auch Kabel aus Stahllitzen möglich, z.B. dann, wenn sich der Durchhang des Kabels nicht oder nur wenig ändert.

Als Hüllrohre für die Kabel werden entweder Kunststoff- oder mehr oder minder dickwandige Stahlrohre verwendet.

Üblicherweise werden die Kabel in der gesamten Länge am Ort der Baustelle vorbereitet. Die ausgelegten Kabel werden in die Endlage zwischen den beiden Verankerungen hochgezogen, verspannt und schließlich nach Abdichten des Hüllrohres mit Zementmörtel verpreßt.

Das Kabel kann auch auf eine Trommel aufgewickelt sein. Zur Montage wird das Kabel von der Trommel abgewickelt und z.B. längs eines zwischen den Verankerungen gespannten Hilfsseiles hochgezogen, an denen es über Rollen aufgehängt ist.

Insbesondere die Vorbereitungs- und Montage-Arbeiten für das Kabel sind zeitaufwendig und erfordern hohe Fachkenntnisse. So müssen Hüllrohre aus Stahl sauber geschweißt werden, um jeden Ansatzpunkt für eine spätere Korrosion durch schlechte Schweißstellen zu vermeiden. Hüllrohre,

1 ob aus Stahl oder Kunststoff müssen so behandelt werden,
daß sie, z.B. während des Abwickelns von einer Trommel
oder während des Hochziehens des vorbereiteten Kabels
nicht beschädigt werden. Derartige Beschädigungen können
5 nicht nur, wie erwähnt, Ausgangspunkt für spätere Korro-
sion sein, sondern können auch die Zugfestigkeit der Ka-
bel beeinflussen.

Zudem ist das zu handhabende Gewicht der auf der Baustelle
10 vorbereiteten Kabel erheblich, so daß schweres Gerät ein-
gesetzt werden muß.

Insgesamt verteuert sich durch die erwähnten Schwierigkei-
ten der Herstellung bis zur Montage der Endpreis für der-
15 artige Kabel.

Aus der DE-OS 15 51 192 ist es bekannt, ein aus einer
Vielzahl von dünnen Drähten bestehendes Kabel direkt am
Ort der Herstellung, z.B. einer Baustelle, nach Aufbringen
20 eines Korrosionsschutzmittels mit einer Bandage zu ver-
sehen. Auch dieses Kabel muß jedoch, wenn es für eine
Schrägkabelbrücke verwendet wird, erst in voller Länge
hergestellt und dann mit den oben genannten Schwierigkei-
ten montiert werden.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kabel der
in Rede stehenden Art sowie ein Verfahren zu dessen Her-
stellung anzugeben, mit denen die Herstellung und insbe-
sondere die schwierigen und auch personalaufwendigen Mon-
30 tage-Arbeiten vereinfacht werden können.

Diese Aufgabe ist gemäß der Erfindung durch die kennzeich-
nenden Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

35 Demgemäß wird das Hüllrohr aus Streifen, vorzugsweise
Stahlblechstreifen geformt, deren Längskanten durch eine
Falznaht miteinander verbunden sind. Das Hüllrohr wird
in einer ortsfesten Form- und Falzstation direkt an der

- 1 Baustelle hergestellt. Vorzugsweise werden hierzu zwei Stahlblechstreifen verwendet, die im Querschnitt halbkreisförmig geformt werden und deren aneinandergrenzende Längskanten jeweils mit einer Falznaht verbunden werden.
- 5 Die Falznaht kann entweder durch Falzen der Längskanten selbst oder mit Hilfe eines im Querschnitt C-förmig vorgefalteten Stahlblechstreifens hergestellt werden, der die hakenförmig gefalteten Längskanten der Stahlblechstreifen miteinander verbindet. Die Herstellung eines Hüllrohres
- 10 aus zwei Stahlblechstreifen hat den Vorteil, daß das Hüllrohr die Form- und Falzstation absolut gerade verläßt. Dieser Vorteil wird auch aufrechterhalten, wenn mehr als zwei Stahlblechstreifen verwendet werden, wohingegen bei der Herstellung eines Hüllrohres aus lediglich einem
- 15 Stahlblechstreifen durch die unterschiedliche Reckung des Streifens längs seiner Querrichtung besondere Vorrichtungen vorgesehen werden müssen, um das gefertigte Stahlrohr gerade zu richten.
- 20 Die Falznähte des Hüllrohres sind absolut dicht. Hier kann zusätzlich noch ein Dichtungsmaterial verwendet werden. Ansatzpunkte für Korrosion sind daher nicht gegeben.

Außerdem haben die Falznähte eine hohe Festigkeit gegenüber Zugkräften in Umfangsrichtung des Hüllrohres, so daß sie problemlos mit Zementmörtel verpreßt werden können.

- Insbesondere werden jedoch die Montage-Arbeiten für ein Kabel einer Schrägkabelbrücke gemäß der Erfindung erheblich vereinfacht. Besteht das Kabel z.B. aus sieben dicht gepackten Spannstäben, so werden zunächst diese Spannstäbe zwischen der fahrbahnseitigen und der pylonseitigen Endverankerung verspannt. Danach wird im Bereich der fahrbahnseitigen Verankerung die ortsfeste Form- und Falzstation eingerichtet, der von mehreren Blechstreifenwickeln entsprechend der Anzahl der für das Hüllrohr benötigten Materialstreifen diese zugeführt werden. Die Stahlblechstreifen für das Hüllrohr werden in der Form- und

- 1 Falzstation um die Zugelemente gelegt und an den Streifenlängskanten jeweils mit einer Falznaht versehen. Die Art der Falzung ist herkömmlicher Art und kann z.B. der
- 5 DE-PS 12 09 091 entnommen werden. Das so gefertigte Hüllrohr wird sukzessive längs der gespannten Zugelemente in Richtung auf die pylonseitige Verankerung verschoben. Zu diesem Zweck kann eine einfache Seilwinde verwendet werden, die am vorderen Ende des Hüllrohres angreift.,
- 10 um so zumindest das Eigengewicht des Hüllrohres auszugleichen. Außerdem kann noch eine gewisse Vorschubkraft in der Form- und Falzstation aufgebracht werden. Man erhält auf diese Weise ein einstückiges Hüllrohr, das sich zwischen den beiden Verankerungen des Kabels erstreckt.
- 15 Nachdem die beiden Enden des Hüllrohres mit den Verankerungen verbunden und gegenüber diesen abgedichtet sind, wird es mit Zementmörtel verpreßt.

Die Erfindung ist in Ausführungsbeispielen anhand der
20 Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung stellen dar:

- Figur 1 einen Teil einer Schrägkabelbrücke mit einem Kabel gemäß der Erfindung;
- 25 Figur 2 einen Querschnitt durch ein Kabel gemäß der Erfindung, das aus mehreren Stahlblechstreifen hergestellt ist, dessen Längskanten mit einer Falznaht verbunden sind
- 30 Figur 3 einen Querschnitt durch das in Figur 2 gezeigte Hüllrohr im Bereich einer Form- und Falzstation;
- Figur 4 einen Querschnitt durch ein anderes Ausführungsbeispiel eines Kabels gemäß der Erfindung;
- 35
- Figur 5 eine schematische Darstellung der Verankerung des Kabels sowie der Verbindung des Hüllrohres mit der Verankerung;

Figur 6 eine Teildarstellung der Verbindung des Hüllrohres mit der Verankerung und Figuren 7 und 8 jeweils einen Halbquerschnitt durch ein modifiziertes Kabel gemäß der Erfindung.

Eine in Figur 1 nur teilweise gezeigte Schrägkabelbrücke aus Spannbeton weist einen Pylon 1 auf, an den mit Hilfe von Kabeln 2 ein Überbau, z.B. eine Fahrbahndecke 3, angehängt ist. Die Kabel 2 sind jeweils zwischen einer Verankerung 4 auf Seiten der Fahrbahndecke und einer Verankerung 5 auf Seiten des Pylons eingespannt.

10

Die Kabel selber bestehen aus jeweils sieben Spannstäben 6 gleichen Durchmessers, vorzugsweise Gewindespennstäben, um die mit Abstand ein Hüllrohr 7 aus Stahlblech gelegt ist. Die Gewindestäbe sind gegebenenfalls aus mehreren Stabstücken zusammengesetzt, die mit Hilfe von längenversetzten Gewindemuffen 8 untereinander verbunden sind. Der verbleibende Hohlraum zwischen Hüllrohr 7 und Spannstäben 6 ist mit Zementmörtel 9 verpreßt.

20 Das Hüllrohr 7 ist aus zwei im Querschnitt halbkreisförmigen Stahlblechstreifen 11 zusammengesetzt, die an ihren Längskanten jeweils einen im Querschnitt hakenförmigen Falz 12 tragen. Die jeweils aneinandergrenzenden beiden Falze 12 sind mittels eines im Querschnitt C-förmigen Materialstreifens miteinander verbunden, wobei noch eine Dichtleiste 14 aus Gummi zwischen die Falze 12 und den Streifen 13 eingesetzt werden kann. Auf diese Weise wird eine Falznaht 15 gebildet; vgl. Figur 2

30 Die Herstellung und Montage des Kabels geschieht folgendermaßen:

Die sieben Spannstäbe 6 des Kabels 2 werden zu Beginn des Wochentakts auf der Fahrbahndecke 3 ausgelegt. Zur Vorbereitung der Verankerung des Kabels und der Herstellung des Hüllrohres wird auf dasjenige Ende des Spannstabbüdels, das der pylonseitigen Verankerung 5 zugewandt ist, ein Übergangsrohr aufgeschoben, während auf das der fahr-

1 bahnseitigen Verankerung 4 zugewandte Ende des Spannstab-
bündels zunächst ein in Figur 3 näher gezeigter Amboß und
anschließend ein zu dem ersten identisches Übergangsrohr
21 aufgeschoben wird. Die Übergangsrohre 21 sind an dem
5 jeweils den Verankerungen zugewandten Ende mit einer trom-
petenförmigen Erweiterung 23 und einem Abschlußflansch
24 versehen, der in der gespannten Endlage des Kabels di-
rekt an einem einbetonierten Zylinder 25 anliegt, der auf
der gegenüberliegenden Seite durch eine Ankerplatte 26
10 abgeschlossen ist, wie dieses schematisch in Figur 5 dar-
gestellt ist. Die beiden Verankerungen 4 und 5 sind in
gleicher Art aufgebaut.

Der oberste Spannstab des Spannstabbündels wird mit den
15 für das spätere Spannen nötige Überstand mit einer Spann-
mutter 27 auf der Ankerplatte 26 der fahrbahnseitigen Ver-
ankerung 4 festgelegt. Die übrigen sechs Spannstäbe 6 wer-
den ca. drei Meter weit durch die Ankerlöcher in der An-
kerplatte 26 geschoben und zunächst nicht verankert. Da-
20 durch steht der oberste Spannstab am vorderen Ende des
Kabels um ca. drei Meter vor den anderen Stäben heraus.
Diese sind in gewissen Abständen mit Kistenbändern und
durch die beiden Übergangsrohre am obersten Spannstab auf-
gehängt.

25 Am Ende des obersten Spannstabes ist auf dessen Stirnsei-
te eine gelenkige Befestigung für ein z.B. zwölf Milli-
meter dickes Hubseil durch Aufschießen befestigt, das von
einer auf dem Fahrbahndeck 3 zwischen den Pylonen 1
30 stehenden Motorwinde 28 über zwei neben der Achse des
Pylons 1 in Höhe des Fahrbahndecks 3 und in der Verlänge-
rung des Ankerloches in der Ankerplatte 26 befindlichen
Umlenkrollen durch das Ankerloch der Ankerplatte 26 für
den obersten Spannstab verläuft. Nach dem Anheben des Ka-
35 belendes z.B. durchleichte Turmdrehkrane zieht die Motor-
winde 28 das Kabelende mit ca. fünf Tonnen Kraft an den
Eingang der pylonseitigen Verankerung 5 und mit ca. zehn
Tonnen Kraft durch das dortige Ankerloch, wo es mit seiner

- 1 Mutter verankert wird. Anschließend wird dieser Spannstab
an der fahrbahnseitigen Verankerung 4 mit einer Spann-
presse gespannt. Durch die hierdurch bewirkte Verringerung
des Durchhanges können die sechs übrigen Spannstäbe 6
5 durch die Ankerlöcher der pylonseitigen Verankerung gezo-
gen und dort verankert werden. Die Übergangsrohre 21 wer-
den ebenfalls an die jeweiligen Zylinder 25 mit Hilfe von
Zugstäben angezogen und befestigt. Anschließend werden
die sieben Spannstäbe von der fahrbahnseitigen Veranke-
10 rung 4 ausgespannt: Die jeweils äußeren Spannstäbe 6 le-
gen sich dann an die Innenwandung der trompetenförmigen
Verbreiterungen 23 in den Übergangsrohren 21 an.

- Im Bereich der fahrbahnseitigen Verankerung 4 wird dann
15 eine Form- und Falzstation 10 in Position gebracht, in
der aus vier Stahlblechstreifen das Hüllrohr 7 mit den
zwei Falznähten 15 geformt wird. Die Stahlblechstreifen
sind auf Wickeln aufgerollt, von denen hier nur ein Wik-
kel 31 schematisch dargestellt ist. Die Formung des Hüll-
20 rohr 7 und die Falzung der Falznaht 15 geschieht mit
hier nicht näher gezeigten Form- und Falzwerkzeugen, wo-
bei das Hüllrohr 7 seine endgültige Form mit Hilfe des
auf den gespannten Gewindestäben 6 aufsitzenden Ambosses
22 gemäß Figur 3 erhält. Der Amboß 22 selbst weist ein
25 etwa 20 bis 30 Zentimeter langes Stahlrohr 32 mit einem
Außendurchmesser entsprechend dem Innendurchmesser des
Hüllrohres 7 auf. Das Stahlrohr 32 ist in Längsrichtung
durch zwei parallel zur Rohrachse verlaufende Trennwände
33 unterteilt. Der gesamte Amboß 22 wird dadurch in drei
30 Kammern unterteilt. In der in Figur 3 linken, verlaufen
zwei Gewindestäbe, in der mittleren Kammer drei und in
der rechten Kammer wiederum zwei Gewindestäbe. Die Gewin-
destäbe liegen jeweils an dem Stahlrohr und gegebenenfalls
an den Trennwänden des Ambosses 22 an, so daß dieser in
35 seiner Lage fixiert ist. Die Materialstreifen 11 für das
Hüllrohr werden in die Form- und Falzstation 10 eingeführt
und durch hier nicht gezeigte Formelemente mit Hilfe des
Stahlrohres 32 in halbkreisförmigen Querschnitt gebracht,

1 wobei die Längskanten zu den hakenförmigen Falzen 12 ge-
formt werden. Die Materialstreifen 13 werden in der Form-
und Falzstation zu C-förmigen Profilen vorgefalzt und über
die Falze 12 zweier aneinandergrenzender Kanten der Mate-
5 rialstreifen 11 geschoben. Die so entstandene Falznaht
15 wird anschließend durch starke Stempelpressen flach-
gepreßt, wobei die beiden Trennwände 33 und der dazwischen
liegende Bereich des Stahlrohres 32 als Gegendruckstück
wirken. Die Verpressung der Falznaht erfolgt taktgesteuert,
10 wobei während der Verpressung das Hüllrohr jeweils ange-
halten wird.

Das so gefertigte Hüllrohr 7 wird durch Förderrollen oder
dergleichen innerhalb der Form- und Falzstation 10 ent-
15 lang der gespannten Spannstäbe 6 in Richtung auf die py-
lonseitige Verankerung 5 vorgeschoben, wie dieses in Fi-
gur 1 durch den Pfeil angedeutet ist. Durch ein Zugkabel
34, das am vorderen Ende des Hüllrohres angebracht ist
und über eine Seilrolle am Pylon 1 zu der Seilwinde 28
20 geführt wird, wird zumindest das Eigengewicht des Hüll-
rohres 7 ausgeglichen.

Erreicht das vordere Ende des Hüllrohres 7 die pylonsei-
tige Verankerung 5 mit dem Übergangsrohr 21, so wird das
25 Hüllrohr zunächst soweit es geht über das Übergangsrohr
21 geschoben. Anschließend wird das Hüllrohr auf Seiten
der Form- und Falzstation 10 abgetrennt. Nach Entfernen
der Form- und Falzstation wird auch das offene Ende des
Hüllrohres 7 an der fahrbahnseitigen Verankerung 4 über
30 das dortige Übergangsrohr geschoben. Es ist im übrigen
nicht notwendig, den in Figur 3 gezeigten Amboß nach Ent-
fernen der Form- und Falzstation 10 zu entfernen. Vielmehr
kann dieser Bestandteil des fertigen Kabels bleiben. An-
schließend wird das Hüllrohr 7 mit den beiden Übergangs-
35 rohren 21 verbunden; vgl. Figuren 5 und 6.

Für diese Verbindung überdeckt das Hüllrohr 7 das Über-
gangsrohr etwa über ein Drittel von dessen Länge, im üb-

1 lichen Falle etwa ein Meter fünfzig. Hüllrohr 7 und Über-
gangsrohr 21 werden durch einfache Maschinenschrauben 35
miteinander verbunden, deren Gewinde in das Innere des
Übergangsrohres 21 hineinragt. Zwischen Schraubkopf und
5 Hüllrohr sind noch entsprechend geformte Beilagscheiben
36 vorgesehen. Die Anzahl der Schrauben 35 richtet sich
nach den Kräften, die beim fertigen Kabel von dem Über-
gangsrohr 21 und dem Hüllrohr 7 aufgenommen werden sollen.
Der Zwischenraum zwischen Übergangsrohr 21 und Hüllrohr
10 7 wird mit einem Dichtmittel 37 ausgefüllt, so z.B. mit
Epoxyharz, wodurch die beiden Rohre zusätzlich verklebt
werden. Sind die Rohre auf diese Weise miteinander verbun-
den und gegeneinander abgedichtet, wird der Hohlraum zwi-
schen den Spannstäben 6 und dem Hüllrohr 7 ausgehend von
15 der fahrbahnseitigen Verankerung 4 mit Zementmörtel 9 ver-
preßt.

Bei einem beschriebenen Kabel werden die darin eingeleiteten
Kräfte statischer und dynamischer Art sowohl von den
Spannstäben 6 und teilweise auch von dem Hüllrohr 7 abge-
20 fangen. Bei Hüllrohren, die aus etwa vier Millimeter dik-
ken Blechstreifen geformt werden, beträgt dieser Anteil
ca. 15 %.

Das Verfahren zur Montage des Hüllrohres und das Injizie-
25 ren mit Zementmörtel kann unabhängig vom Wochentakt des
freien Vorbaus nachgezogen werden. Anstelle der verwen-
deten relativ dicken Spannstäbe können auch jeweils Bündel
von dünneren Spannstäben verwendet werden, so daß etwa
jeder Spannstab gemäß Figur 2 durch ein Siebener-Bündel
30 aus Stahlstäben ersetzt wird. Anstelle der Spannstäbe kön-
nen im übrigen auch mehr oder minder dünne Litzen verwen-
det werden.

In Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein
35 Hüllrohr 7a mit einer Falznaht 15a dargestellt. Dieses
Hüllrohr wird aus einem einzigen Stahlblechstreifen 11a
geformt, dessen Längskanten zu im Querschnitt hakenförmig-
en Falzen 12a geformt sind, die zur Bildung der Falznaht

1 15a ineinander greifen. Das Hüllrohr 7a wird wie in Fi-
gur 1 gezeigt und oben beschrieben, in der ortsfesten
Form- und Falzstation geformt; ebenso wird dort die Falz-
naht 15a verpreßt. Die Verpressung erfolgt mit Hilfe von
5 zwei Druckrollen oder Stempeln, wobei eine der Druckrol-
len innerhalb des Hüllrohres 7a angebracht ist. die Spann-
stäbe werden im Bereich der Form- und Falzstation zusam-
mengebündelt und auf der der Falznaht 16a gegenüberliegen-
den Seite des Hüllrohres geführt, so daß ausreichend Platz
10 für die Preßrolle innerhalb des Hüllrohres 7a verbleibt.
Selbstverständlich kann hier die Falznaht 15a nach Art der
oben beschriebenen Falznaht 15 ausgeführt werden und umge-
kehrt. Die Montage des Kabels erfolgt wie bei dem obigen
Ausführungsbeispiel.

15
In Figur 7 ist ein Halbquerschnitt eines Kabels 2b dargestellt. Dieses
Kabel besteht wiederum aus Spannstäben 6, die gegebenenfalls mit Ge-
windemuffen 8 miteinander verbunden sind, und einem Hüllrohr 7b, wobei
der Zwischenraum zwischen den Spannstäben und dem Hüllrohr
20 mit Zementmörtel verpreßt ist. Das Hüllrohr 7b besteht,
z.B. ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß
Figur 2 aus zwei im Querschnitt halbkreisförmigen Stahl-
blechstreifen 12b, die an ihren Längsrändern jeweils zu
einem Falz 12b in Art eines Flansches umgefaltet sind. Die
25 aneinanderliegenden Falze 12b werden mit Schrauben mitein-
ander verbunden.

Das in Figur 8 ebenfalls im Halbquerschnitt gezeigte Kabel
2c weist wiederum Spannstäbe 6 und ein Hüllrohr 7c auf, wo-
30 bei der Zwischenraum zwischen Spannstäben und Hüllrohr mit
Zementmörtel 9 verpreßt ist. Das Hüllrohr besteht, z.B.
wiederum wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2, aus
zwei im Halbquerschnitt halbkreisförmigen Stahlblechstreif-
fen 11c, die an ihren Rändern zu einem Falz bzw. Flansch
35 12c umgefaltet sind. Diese in Längsrichtung des Kabels ver-
laufenden Flansche sind miteinander mit Hilfe von einer
Schweißverbindung 42, z.B. einer Schweißnaht oder mehreren
Punktschweißungen verbunden.

1 Die in den Figuren 7 und 8 gezeigten Hüllrohre 7b bzw. 7c
werden, wie oben beschrieben, in einer Formstation sukzes-
sive hergestellt und über die bereits gespannten Spannstä-
be 6 gezogen. Während des Vorschiebens des Hüllrohres wer-
5 den auch die Verbindungen längs der Falz 12b und 12c herge-
stellt.

Auch wenn im vorhergehenden die Verwendung der Kabel insbe-
sondere für Schrägkabelbrücken erwähnt wurde, so sind diese
10 auch auf anderen Gebieten einsetzbar. Ein weiteres vorteil-
haftes Anwendungsgebiet ist z.B. in Verbindung mit Spann-
bandbrücken zu sehen, wie sie in der deutschen Patent-
schrift 32 11 790 beschrieben sind. Üblicherweise werden
für Spannbandbrücken als Spannband eine nach einer Seil-
15 linie geformte Stahlbetonplatte verwendet, die zwischen
Widerlagern, in denen die Bewehrungen verankert sind, oder
zwischen Widerlagern und Pfeilern verläuft. Dieses Spann-
band kann gemäß der Erfindung durch eine Vielzahl parallel
liegender Kabel ersetzt werden. Auf dem Spannband kann dann
20 entsprechend dem obigen Patent eine Aufständerung aufge-
setzt werden, die die Fahrbahndecke trägt.

25

30

35

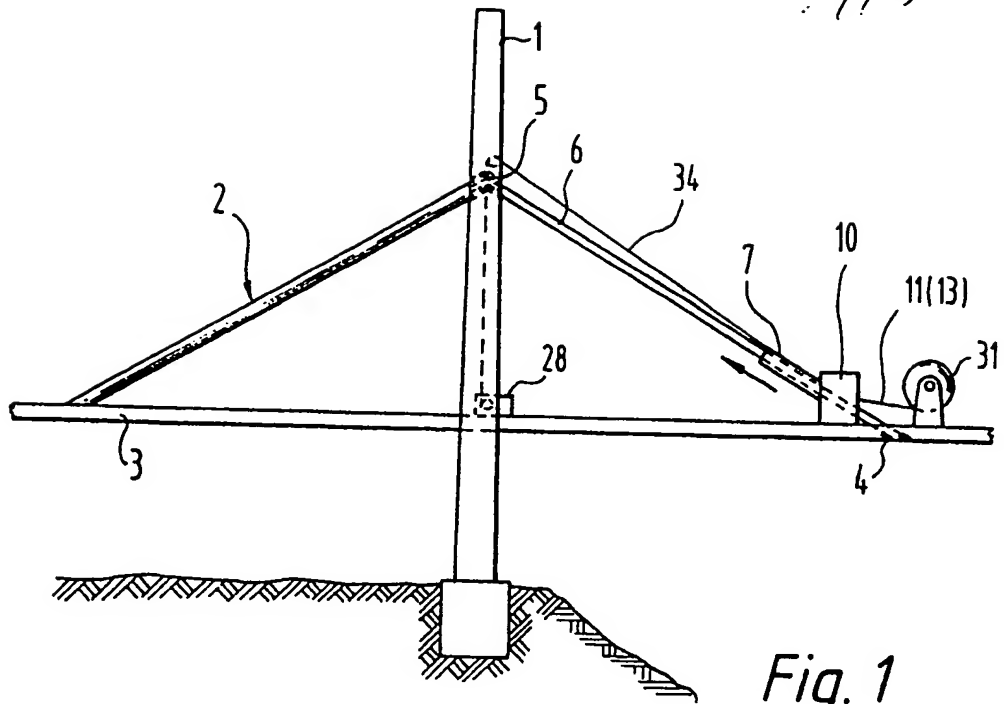


Fig. 1

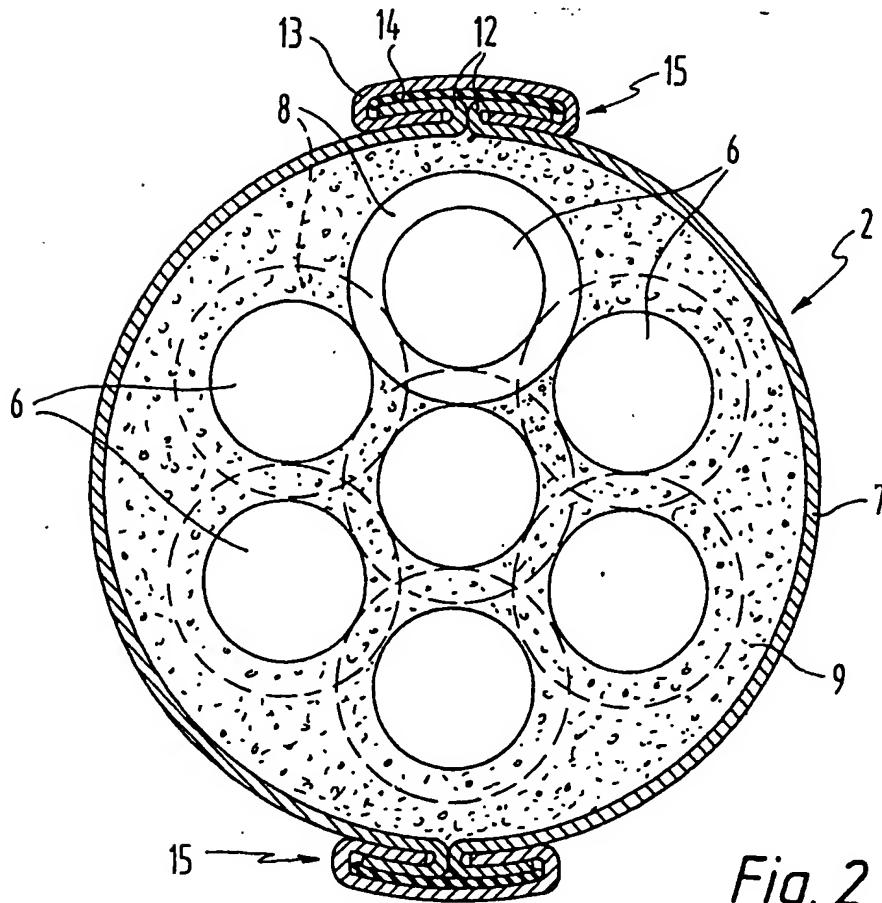


Fig. 2

0173350

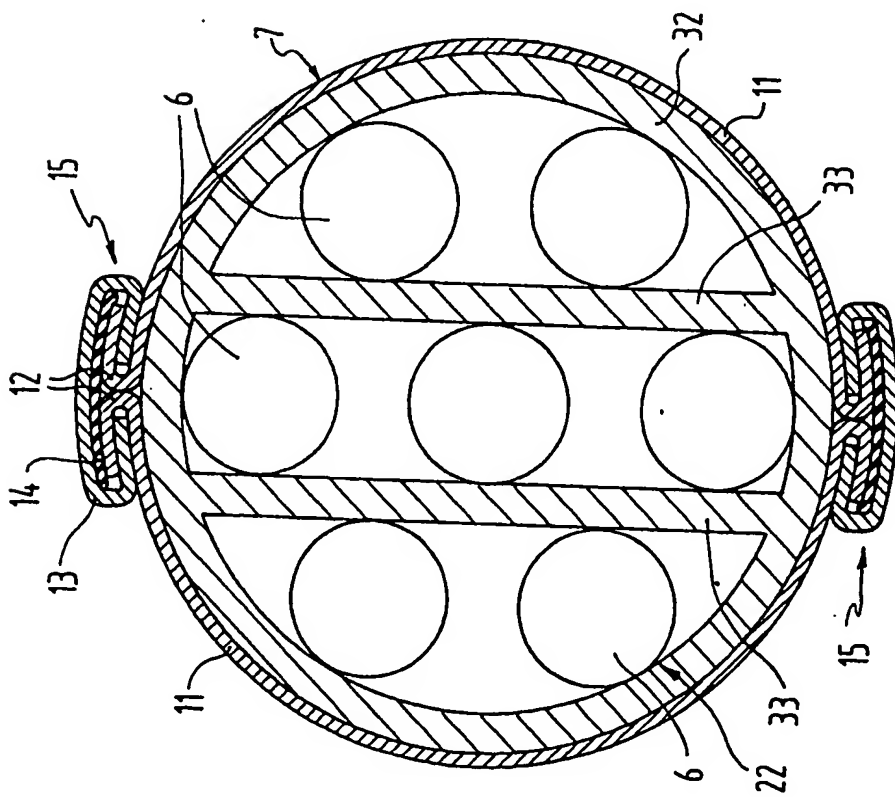


Fig. 3

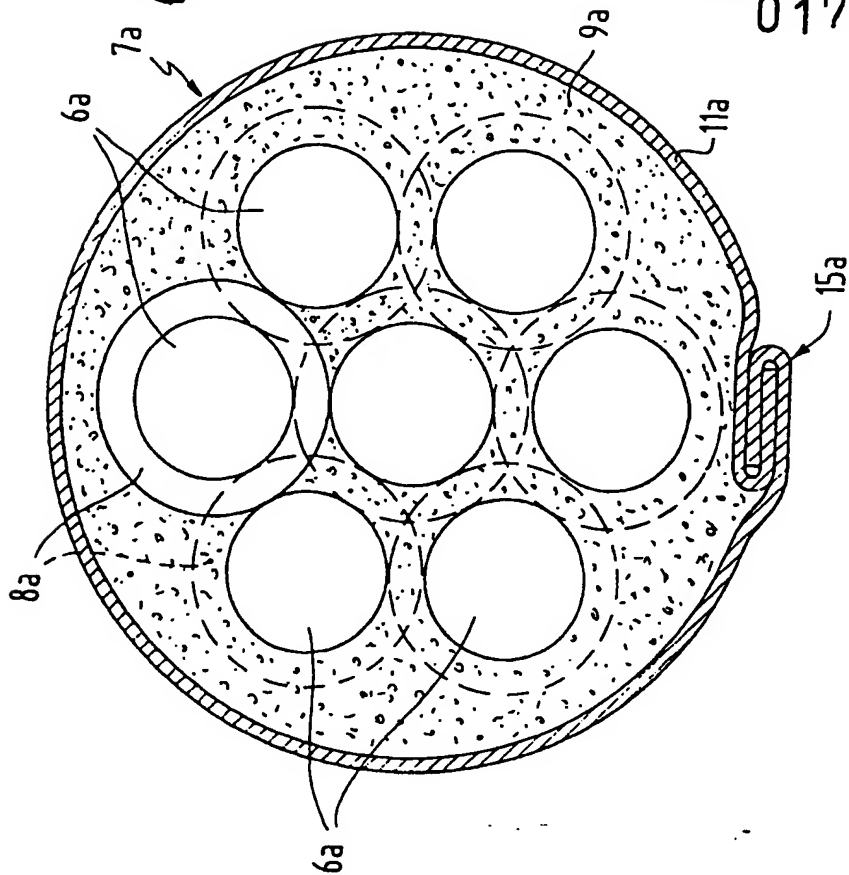


Fig. 4

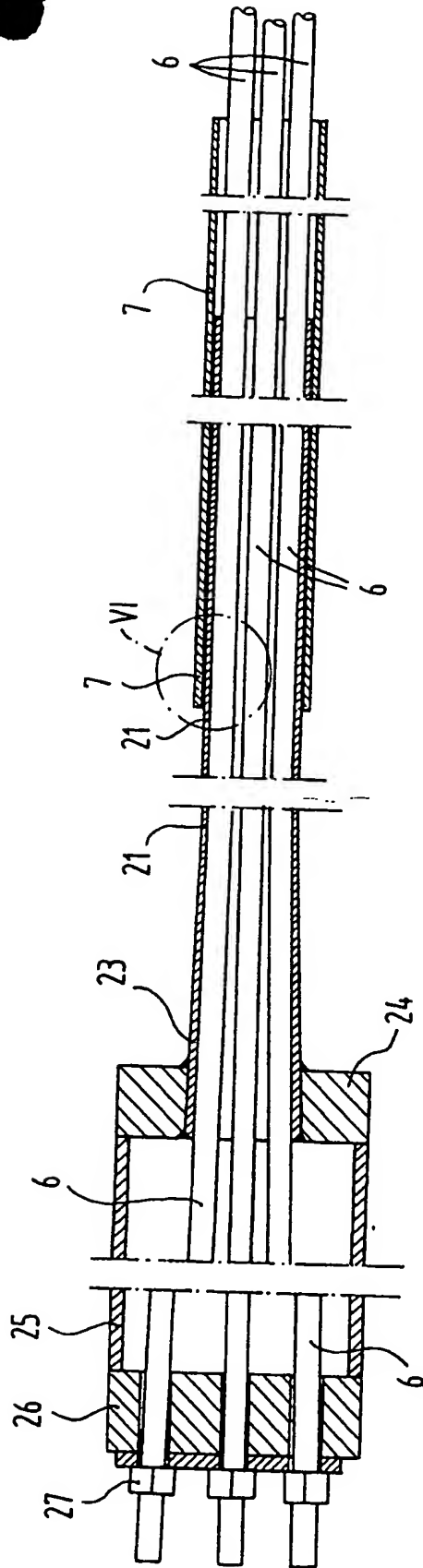


Fig. 5

411-
0173350

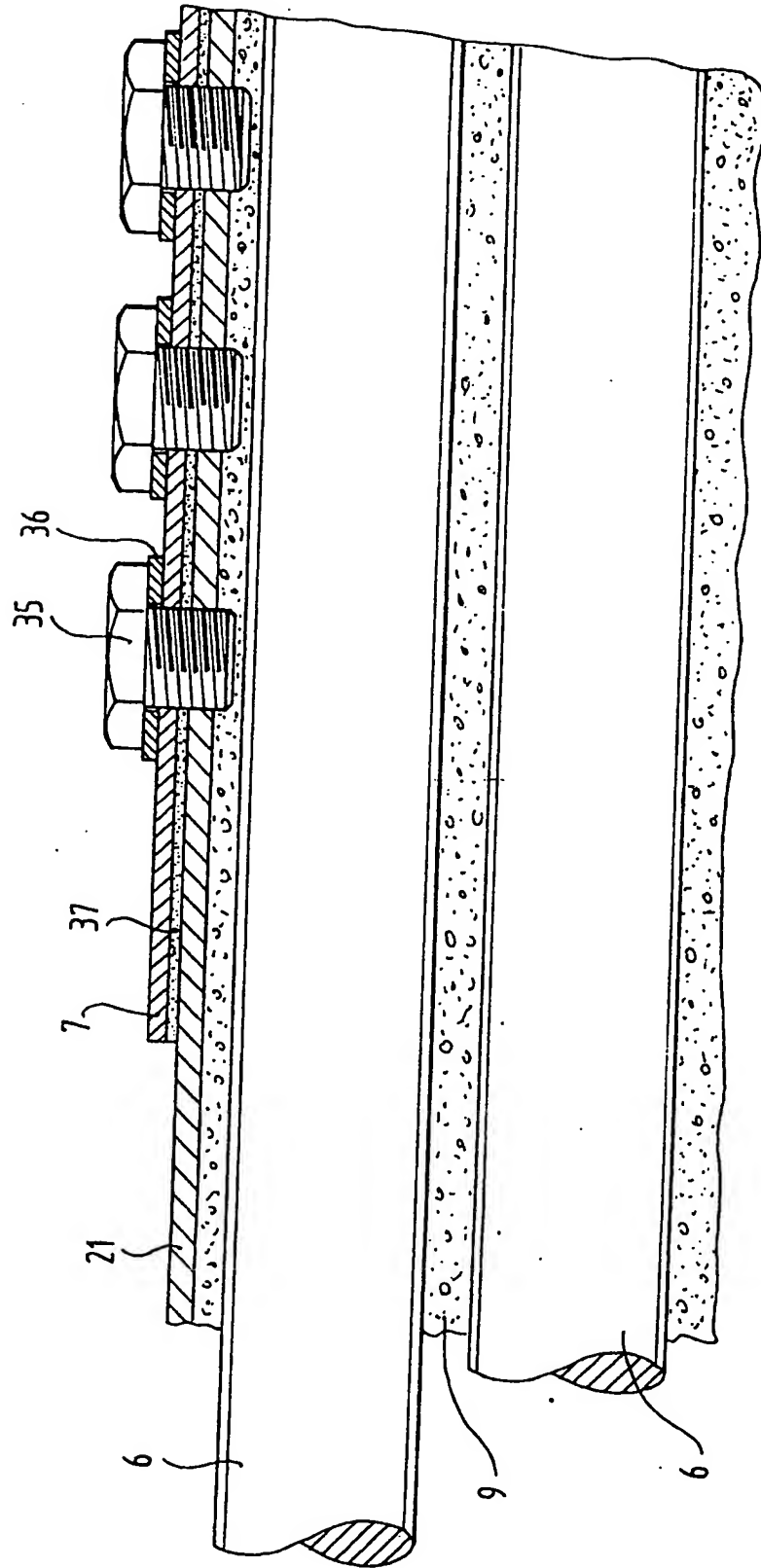


Fig. 6

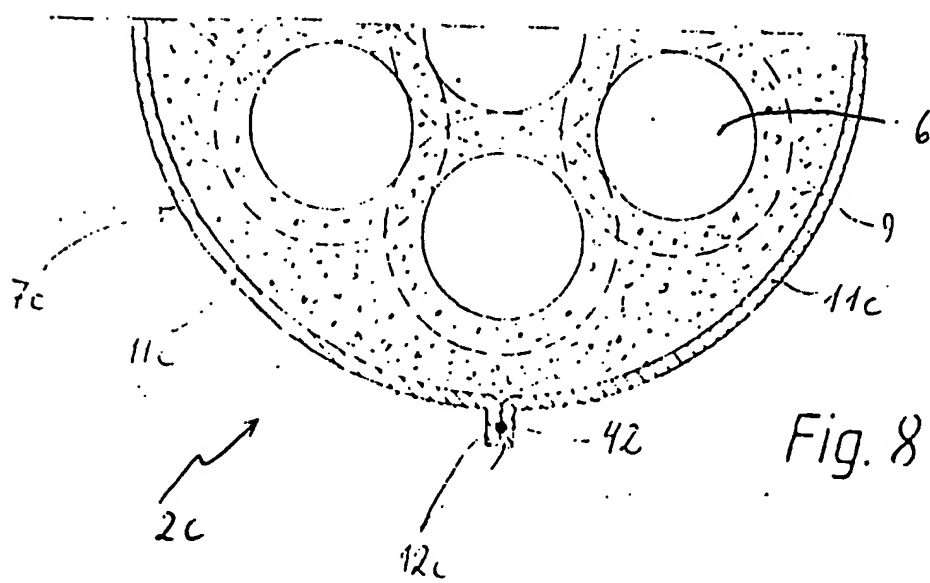
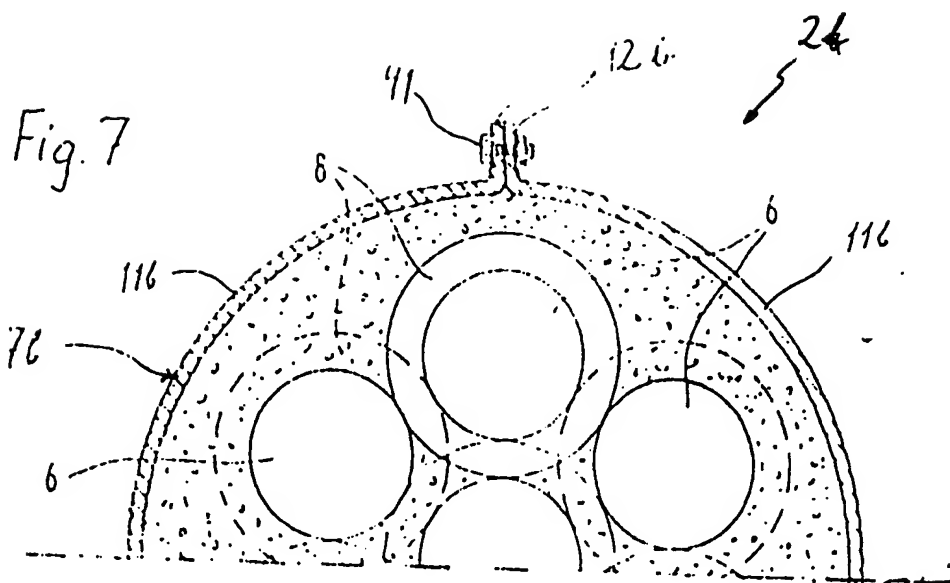


Fig. 8